SUR LES FORMES GÉOMÉTRIQUES DES CRISTAUX D'APATITE, D'OLIGISTE ET DE PYROXÈNE DE L'ILE HORMOZ (IRAN[1]*)*

Par Abdolkarim GHARIB.

Les beaux cristaux d'apatite, d'oligiste et de pyroxène que j'ai trouvés dans l'île de Hormoz (Ormuz) ont une forme spéciale qui est digne de faire l'objet d'une étude particulière. Leur gisement est dans les roches éruptives acides et neutres intercalées dans les formations salifères du Cambrien et du Silurien.

I. APATITE.

Les cristaux de l'apatite de l'île de Hormoz ont une forme prismatique, un peu allongé ; souvent, ils sont deux fois plus longs que larges. Leur prisme dodécagonal porte à l'une de ses extrémités la base p et les faces du protoisocéloèdre b^1, qui sont en zone avec p et m. Ils ont une longueur qui varie de 2 à 4,5 centimètres et une section dodécagonale de 0,5 à 0,7 centimètre de côté.

Dans certains cristaux l'une des faces b^1 a pris un grand développement, de sorte qu'elle fait disparaître complètement l'une des faces voisines. Quelquefois les deux faces voisines b^1 se développent d'une manière spéciale pouvant ainsi effacer toutes les autres faces.

Les 12 faces du prisme sont alternativement les faces m et h^1. Les faces h^1 sont en zone avec les faces m. L'angle mesuré entre chacune des deux faces de ce prisme dodécagonal est 30°.

A propos des faces latérales du prisme, on ne peut pas conclure tout de suite qu'elles sont alternativement les faces m et h^1. Car, dans certaines de ces apatites les faces p ont tout à fait disparu, et en outre, dans quelques cristaux, A. de LAPPARENT a considéré des prismes avec la combinaison des faces $\frac{1}{2} h^2 \frac{1}{2} h^4$ qui forment entre elles des angles de 30°. Donc, pour montrer que les faces latérales du prisme sont m et h^1, il faut calculer les angles que font les faces m et h^1 avec les faces b^1 et comparer le résultat avec les mêmes angles mesurés à l'aide du goniomètre.

1. Je tiens à remercier mon maître M. le Pr. SAHABI, Professeur à la Faculté des Sciences de Téhéran qui m'a guidé dans mes recherches et dans la rédaction de ce travail.

Angle b^1 h^1 calculé : 55° 54′ 33″.

Angle mesuré par goniomètre : 56° 3′ ; ce qui concorde avec l'angle calculé.

Angle b^1m calculé : 49° 40′ 8″.

L'angle mesuré est 49° 45′, qui est en concordance avec l'angle calculé.

Ces deux calculs montrent que les faces latérales du prisme sont alternativement m et h^1 et non $\frac{1}{2}$ h^2 et $\frac{1}{2}$ h^4.

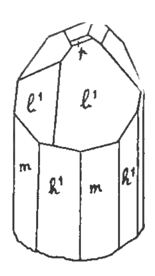


Fig. 1.

Les formes habituelles des cristaux d'apatite connues jusqu'à ce jour, sont les suivantes :

pmb^1, mb^1, $pmb^1a^1 \frac{1}{2}$ A, p ma^1b^1 b^2h^1, pmb^1 $b \frac{1}{2}$ $a^1 \frac{1}{2}$ A, pmb^1 $b \frac{1}{2}$ $a^1 \frac{1}{2}$ A′, p mb^1 h^1 h^4, pmb^1 $b \frac{1}{2}$ b^2 h^1 a^1 $\frac{1}{2}$ A $\frac{1}{2}$ A′ ν, p b^2 h^1 pb^1.

Ce qui montre que les combinaisons p mb^1 h^1 et mb^1 h^1 sont des formes nouvelles dans l'apatite des Hormoz.

II. Oligiste.

Dans l'île de Hormoz j'ai trouvé de beaux cristaux d'oligiste avec des formes très variées. Ces cristaux sont longs de 0,8 à 4 centimètres et de section hexagonale, de 0,2 à 1,5 centimètres de côté. Quelques formes sont, parmi eux, toutes nouvelles.

Les différentes faces des cristaux de l'oligiste de Hormoz sont les suivantes :

A) Les faces situées sur le sommet a :

a) Base a^1 : La plupart des cristaux d'oligiste de Hormoz portent la face a^1 (fig. 2, 3, 4).

Ces faces a^1 sont souvent striées parallèlement à leurs intersections

avec p ; et lorsqu'elles ne sont pas striées, elles sont plus brillantes que les autres faces.

b) Rhomboèdre direct a^4 (fig. 2, 3, 4) :

J'ai supposé d'abord que la notation de cette face qui est aussi striée parallèlement aux stries de la face a^1, soit a^m. La mesure de l'angle α formé entre deux faces voisines a^m, situées en haut, est : 64° 30′.

Par le calcul de l'angle α formé entre deux faces voisines a^m j'ai trouvé :

$$m = 4.014 = 4$$

Pour vérifier cette notation j'ai calculé l'angle formé entre deux faces voisines a^4 et les angles formés entre la face a^4 et les faces $e^{\frac{1}{2}}$ (fig. 2, 3), e^3 (fig. 3, 4), a^1 (fig. 2, 3, 4) :

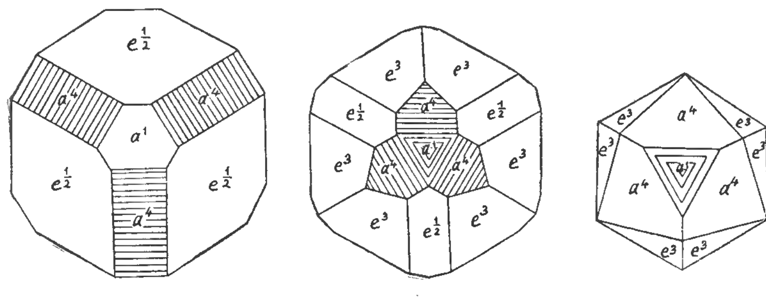


Fig. 2, 3, 4.

1° Angle $a^4\ a^4$: Calculé : 64° 38′ 24″
Mesuré : 64° 30′

2° Angle $e^{\frac{1}{2}}\ a^4$: Calculé : 46° 53′ 51″
Mesuré : 46° 49′ —

3° Angle $a^4\ a^1$: Calculé : 38° 8′ —
Mesuré : 38° 5′ —

4° Angle $e^3\ a^4$: Calculé : 31° 59′ 37″
Mesuré : 32° — —

Dans les 4 cas l'angle mesuré concorde avec l'angle calculé.

B) Les faces situées sur le sommet e :

Les faces que j'ai trouvées sur le sommet e sont de trois genres :

a) Les faces de l'isocéloèdre.
b) Les faces du scalénoèdre.
c) Les faces du rhomboèdre inverse.

a) Les faces de l'isocéloèdre : Sur le sommet e j'ai trouvé 2 sortes d'isocéloèdre : l'un qui est moins aigu : e^3, et l'autre plus aigu : E.

L'isocéloèdre e^3 est établi par le calcul et la mesure des angles formés entre cette face et les faces a^1, $e^{\frac{1}{2}}$, p, d^1, a^4.

J'ai déterminé par le calcul la notation de l'isocéloèdre plus aigu et j'ai obtenu $E = (\bar{1}\ \frac{\bar{3}}{2}\ \frac{1}{4})$ ou $(\bar{4}\ 6\ 1)$.

Pour vérifier cette notation j'ai calculé les angles formés entre les différentes faces E, et les angles que la face E fait avec les faces d^1 et a^1.

1° Angle E avec E	: Calculé	: 58° 27′	9″
	Mesuré	: 58° 30′	
2° Angle E avec d^1	: Calculé	: 12° 28′	—
	Mesuré	: 12° 30′	—
3° Angle E avec a^1	: Calculé	: 77° 33′	17″
	Mesuré	: 77° 30′	—

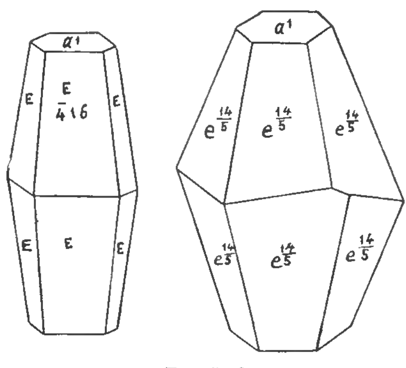


Fig. 5, 6.

Dans les 3 cas l'angle calculé concorde avec l'angle mesuré.

b) Les faces du scalénoèdre e^m :

Ce scalénoèdre est aigu, par conséquent, il n'est pas réalisé sur le sommet a ou sur l'arrête b qui donnent des scalénoèdres surbaissés. Donc, il peut être réalisé sur d ou e. J'ai supposé qu'il est réalisé sur e avec la notation e^m.

J'ai trouvé par le calcul $m = 2.808$ ou à peu près $\frac{14}{5}$.

Vérification des angles formés entre différentes faces $e^{\frac{14}{5}}$:

1° Angle $e^{\frac{14}{5}}$ avec $e^{\frac{14}{5}}$	: Calculé	: 49° 12′
	Mesuré	: 49° 10′

2° Angle $e^{\frac{14}{5}}$ avec a^1 : Calculé : 61° 33′
Mesuré : 61° 45′

3° Angle $e^{\frac{14}{5}}$ avec p : Calculé : 27° 33′
Mesuré : 27° 35′

C) Les faces du rhomboèdre inverse $e^{\frac{1}{2}}$:

Dans les cristaux de l'oligiste de Hormoz la face du rhomboèdre inverse $e^{\frac{1}{2}}$ est fréquente ; souvent il se confond avec la face p, parce que l'angle formé entre deux faces voisines $e^{\frac{1}{2}}$ est égal à l'angle formé entre deux faces voisines p. Mais les faces $e^{\frac{1}{2}}$ dans l'oligiste ne sont pas striées tandis que souvent les faces p sont striées suivant la pente de la face p ; de plus, si, dans le cristal représenté par la figure 2 nous intervertissions les faces p et $e^{\frac{1}{2}}$, nous serions obligés d'intervertir les faces a^4 à b^1. Mais nous ne pouvons pas accepter ce dernier changement parce que les faces a^4 sont bien précisées par leurs stries parallèlement à l'intersection a^1 et a^4.

Pour vérifier cette notation j'ai calculé ci-dessous les angles formés par deux faces voisines $e^{\frac{1}{2}}$ et l'angle que forme cette face avec a^1, qui concordent bien avec les angles mesurés :

1° Angle $e^{\frac{1}{2}}$ e^1 : Calculé : 93° 49′ 49″
Mesuré : 94° — —

2° Angle $e^{\frac{1}{2}}$ a^1 : Calculé : 73° 13′ 11″
Mesuré : 73° 10′ —

C) Les faces situées sur l'arête b :

Parmi les cristaux de l'oligiste de Hormoz le rhomboèdre inverse b^1 est très fréquent.

D) Les faces situées sur l'arête d :

Parmi ces oligistes j'ai trouvé certains cristaux qui portent les faces du prisme hexagonal (fig. 7). Ces faces appartiennent au deutéroprisme d^1 et non au protoprisme e^2, parce que dans quelques cristaux qui portent la base a^1, on en voit qui sont striées suivant l'intersection des faces p et a^1. Par conséquent, si les faces prismatiques sont e^2, il est nécessaire que l'intersection e^2 et a^1 soit alternativement parallèle à ces stries. Mais dans ces cristaux les stries de la face a^1 ne sont pas parallèles à l'intersection des faces e^2 et a^1. Ces prismes sont donc, nécessairement, le deutéroprisme inverse d^1.

Vérification de cette notation :

1° Angle d^1 avec e^3 :	Calculé :	28° 54′ 25″
	Mesuré :	29° — —
2° Angle d^1 avec p :	Calculé :	43° 3′ 49″
	Mesuré :	43° — —

E) Les macles :

Parmi les cristaux de cet oligiste les macles de deux ou de trois isocéloèdres E = $(\bar{4}31)$ avec e^2 pour plan de macle, ne sont pas rares (fig. 8). Quelquefois deux prismes d^1 sont maclés suivant a^1.

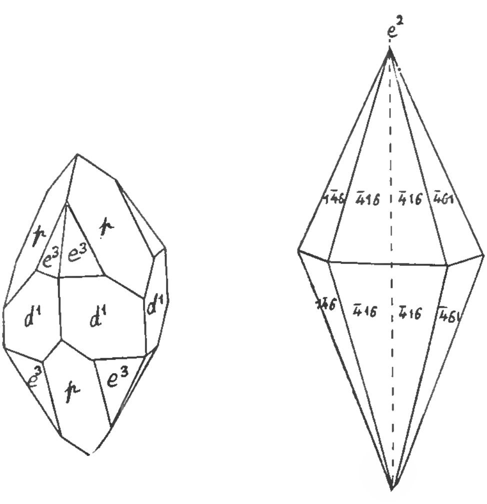


Fig. 7, 8.

Souvent des écailles minces, aplaties suivant la base a^1, se groupent à axes imparfaitement parallèles pour donner des rosettes.

En résumé, les différentes combinaisons observées par moi comme formes nouvelles dans l'oligiste de Hormoz sont les suivantes :

$a^1a^4e^{\frac{1}{2}}$, $a^1a^4e^{\frac{1}{2}}\,e^3$, $a^1a^4e^3$, a^1e^3, $a^4e^{\frac{1}{2}}$, e^3pd^1, a^1E, E, $a^1e^{\frac{14}{5}}$, a^1d^1.

III. Pyroxène.

J'ai trouvé dans l'île de Hormoz deux sortes de cristaux prismatiques : les uns d'aspect nettement monoclinique portent deux faces o^m et a^m avec des pentes différentes. Mais d'autres portent deux faces avec des pentes semblables qui donnent aux cristaux un aspect orthorhombique. Le prisme porte des faces m et h^1, et

certains cristaux ont en plus une trace de la face g^1. Leurs dimensions sont variables : leur longueur varie de 0,4 à 1,5 centimètres, leur orthodiagonal varie de 0,5 à 1,4 centimètres et leur clinodiagonal de 0,4 à 0,7 centimètres. L'angle $m\ m = 92^o\ 50'$.

J'ai trouvé par le calcul pour la notation o^m et a^m.

$m = 3.0504 = 3$

Par conséquent la notation de ces faces sont $o^3 = (113)$ et $a^3 = (\bar{1}13)$.

Pour vérifier ces notations j'ai calculé quelques angles que forment ces hémiorthodômes avec les faces h^1 et m :

1° Angle h^1 avec o^3 :	Calculé :	64° 49′ 4″
	Mesuré :	65° — —
2° Angle m avec o^3 :	Calculé :	72° 56′ 40″
	Mesuré :	73° — —
3° Angle h^1 avec a^3	Calculé :	95° 30′ 52″
	Mesuré :	95° 30′ —
4° Angle m avec a^3 :	Calculé :	93° 48′ 5″
	Mesuré :	94° — —
5° Angle o^3 avec a^3 :	Calculé :	19° 40′ 4″
	Mesuré :	19° 40′ —

Dans certains cristaux qui ont l'aspect d'une symétrie orthorhombique, les deux faces de l'hémiorthodôme ont une pente égale et chacune des faces forme avec h^1 un angle égal à $68^o \frac{1}{2}$. Mais l'examen microscopique de la lame mince, taillée parallèlement à g^1, montre que chaque cristal est en réalité formé de deux individus maclés suivant le plan h^1.

J'ai déterminé par le calcul $m = 5.032 = 5$ pour la notation o^m.

Par conséquent, la notation de cette face est $o^5 = (115)$ et les calculs des angles que forme cette face avec les faces h^1 et m, concordent bien avec les quantités mesurées au goniomètre :

1° Angle h^1 avec o^5 :	Calculé :	68° 35′ 13″
	Mesuré :	68° 30′ —
2° Angle m avec o^5 :	Calculé :	75° 18′ 55″
	Mesuré :	75° 30′ —

Calcul des angles $m\ h^1$ et $m\ g^1$:

Angle $m\ h^1$:	Calculé :	46° 25′ 4″
	Mesuré :	46° 30′ —
Angle mg^1 :	Calculé :	43° 35′ 20″
	Mesuré :	43° 30′ —

Autres propriétés de ces cristaux :

Clivage : *m* plus ou moins parfait et facile.

Dureté : 5,5 Densité : 3,43

Analyse chimique :

43, 4 % SiO^2, 0,9 % Al_2O_3, 25, 9 % Fe_2O_3, 20, 45 % CaO, 5, 0 % MgO, 4, 35 % perte au feu.

Les propriétés optiques sont intéressantes : les lames g^1 ont l'extinction oblique, l'angle d'extinction est égal à 52°, les lames h^1 et *p* ont l'extinetion droite.

Biréfringence B (g^1) = 19.

Cassure éeailleuse. Couleur noire. Poussière verdâtre.

Conclusion.

Ces propriétés cristallographiques, chimiques et optiques indiquent que ces cristaux doivent appartenir à l'hédenbergite (variété de pyroxène monoelinique).

Laboratoire de Minéralogie et de Pétrographie de la F. des S. de Téhéran.

Le Gérant : Jacques Forest.

ABBEVILLE. — IMPRIMERIE F. PAILLART. — 5-9-1956.